

Problema de Modelagem 09

Num pequeno porto, há três cais de atracamento (A, B e C). O sistema do porto funciona da seguinte maneira. Para os cais A e B, um navio atraca e é descarregado por um guindaste individual (guindastes GA, para o cais A, e GB, para o cais B). Após a descarga, o navio parte. A carga desembarcada de cada navio destes cais segue para um setor de transporte único para ambos cais. O setor é responsável por transportar a carga para a aduana A-I (que fica um tanto distante dos cais), onde a mercadoria é verificada. Finalmente, após a aduana A-I, a mercadoria segue para o setor de despacho, onde é entregue aos destinatários.

Para o cais C, os navios atracam e são descarregados por um guindaste GC. A carga segue então diretamente para a aduana A-II que atende exclusivamente este cais e que fica próxima à zona de atracação, dispensando portanto um setor de transporte. Depois de desembarçada pela aduana A-II, a carga segue para o mesmo setor de despacho que atende os cais A e B.

Os navios chegam a cada cais a um ritmo de 1 navio por dia. O guindaste GA consegue fazer a descarga de um navio a cada 12 horas, e o guindaste GB demora 10 horas para descarregar um navio. O guindaste GC, operado por um sindicato de portuários, descarrega um navio a cada 20 horas, em média. O setor de transporte que atende os cais A e B remove a carga de cada navio para a aduana A-I a um ritmo de 4 cargas completas de navio por dia. A aduana A-I desembarça as cargas completas de cada navio a uma taxa de 5 navios por dia. A aduana A-II, onde os funcionários são filiados a um sindicato de aduaneiros, consome 10 horas para desembarçar uma carga completa de um navio. Finalmente, o setor de despacho único entrega as cargas de cada navio a uma taxa de 10 cargas por dia.

Considere todas as taxas como médias de distribuições de Poisson, e todos os tempos como médias de distribuições Exponenciais. Trabalhe em *horas* e considere que cada dia tem 24 horas. Responda:

- Faça uma análise de equilíbrio do sistema.
- Quantos navios, em média, ficam ancorados aguardando para atracar nos cais?
- Se uma carga completa de um navio ocupa 17.000m^3 , qual a capacidade de armazenamento que é preciso disponibilizar para o setor de transporte, a fim de acomodar as mercadorias aguardando o transporte?
- Quanto tempo, em média, fica retida uma carga na aduana A-II aguardando desembarço?
- Quanto tempo, em média, demora uma carga para chegar ao destinatário se originada do cais A, cais B e cais C?